



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁷ : **G06K 7/00**

(11) Numéro de publication internationale: **WO 00/14672**

(43) Date de publication internationale: 16 mars 2000 (16.03.00)

A1

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/02083

(22) Date de dépôt international: 2 septembre 1999 (02.09.99)

(30) Données relatives à la priorité:
98/11443 4 septembre 1998 (04.09.98) FR

(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): INSIDE TECHNOLOGIES [FR/FR]; Pépinière Axone, F-69930 Saint Clément les Places (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): KOWALSKI, Jacek [FR/FR]; Le Rouve, 1095 route de Berre, F-13090 Aix en Provence (FR). CHARRAT, Bruno [FR/FR]; Les Héliades, Bâtiment C, 535, avenue de la Bagatelle, F-13090 Aix en Provence (FR).

(74) Mandataire: MARCHAND, André; Omnipat, 24, place des Martyrs de la Résistance, F-13100 Aix en Provence (FR).

(81) Etats désignés: AU, CA, CN, JP, KR, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: SMART CARD READER

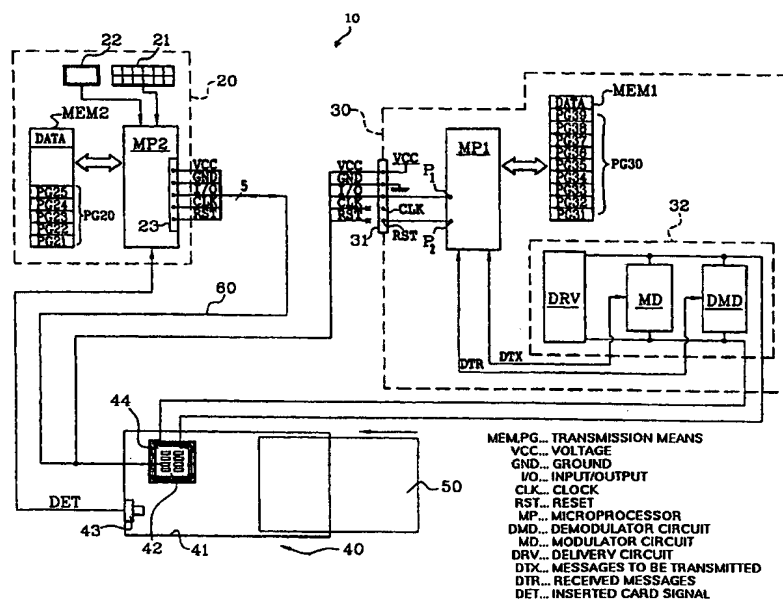
(54) Titre: LECTEUR DE CARTE A PUCE

(57) Abstract

The invention concerns a smart card reader (10) comprising a central unit (20) including means (MP2, MEM2, PG20, 23) for transmitting and receiving on a communication bus (60) binary messages in a first format determined by a communication protocol for contact smart cards, a card receiving device (40) including a card connector (42) connected to the central unit (20) via the communication bus (60), and a read head (30) for contactless smart card (53) comprising a serial interface (31). The invention is characterised in that the serial interface (31) of the contactless card read head (30) is directly connected to at least a data wire (I/O) of the communication bus, and the contactless read head (30) is designed by hardware and/or software not to reply to a command for activating a contact smart card and to reply to a specific activation command (ACTIV) different from a contact smart card activation command.

(57) Abrégé

L'invention concerne un lecteur (10) de carte à puce comprenant une unité centrale (20) comportant des moyens (MP2, MEM2, PG20, 23) pour émettre et recevoir sur bus de communication (60) des messages binaires sous un premier format déterminé par un protocole de communication pour carte à puce à contacts, un dispositif (40) de réception de carte comportant un connecteur (42) de carte à contacts connecté à l'unité centrale (20) par l'intermédiaire du bus de communication (60), et une tête (30) de lecture de carte à puce sans contact (53) comportant une interface série (31). Selon l'invention, l'interface série (31) de la tête de lecture sans contact (30) est connectée directement au moins à un fil de données (I/O) du bus de communication, et la tête de lecture sans contact (30) est agencée de façon matérielle et/ou logicielle pour ne pas répondre à une commande d'activation de carte à puce à contacts et répondre à une commande spécifique d'activation (ACTIV) différente d'une commande d'activation de carte à puce à contact.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

LECTEUR DE CARTE A PUCE

La présente invention concerne les lecteurs de carte à puce, et plus particulièrement les lecteurs à deux modes de fonctionnement.

Ces dernières années, on a développé et mis au point des circuits intégrés dits "sans contact", agencés pour recevoir ou transmettre des messages par induction électromagnétique au moyen d'une bobine d'antenne. De tels circuits intégrés sont par exemple décrits dans les demandes WO 98/02840, WO 98/02980, WO 98/05123, WO 98/06057, WO 98/06056 au nom de la demanderesse. Ces circuits permettent de réaliser des cartes à puce sans contact qui devraient progressivement remplacer les cartes à contacts conventionnelles.

Etant donné l'important parc de lecteurs de carte à contacts existant dans le commerce, la question s'est rapidement posée de savoir comment le passage de la technologie des cartes à contacts à la technologie des cartes sans contact allait pouvoir se faire de façon simple et rationnelle, sans qu'il soit nécessaire de remplacer l'ensemble des lecteurs existants et l'ensemble des cartes à contacts détenues par les utilisateurs.

On a ainsi proposé des cartes à puce à deux modes de fonctionnement, ou cartes hybrides, comportant à la fois des plages de contact et une bobine d'antenne. Les demandes WO 98/06057 et WO 98/59319 au nom de la demanderesse se rapportent à de telles cartes hybrides.

Toutefois, les cartes hybrides étant d'un coût de revient sensiblement plus élevé que les deux autres types de cartes, il est probable que des cartes à contacts

continueront d'être commercialisées. Ainsi, le marché des cartes à puce comprendra dans un proche avenir des lecteurs de carte sans contact, des lecteurs de carte à contacts, des cartes à contacts, des cartes sans contact et des cartes hybrides.

Pour simplifier le parc des lecteurs de cartes à puce, on a donc également songé à développer des lecteurs à deux modes de fonctionnement, capables de dialoguer indifféremment avec des cartes à puce à contact et des cartes à puce sans contact.

La demande WO 97/46964 décrit un tel lecteur, comprenant [fig. 10] une tête de lecture [50] pour carte à puce sans contact et une tête de lecture [28] pour carte à puce à contacts connectées toutes deux au bus de communication [62] de l'unité centrale [64] du lecteur par l'intermédiaire d'un multiplexeur [61]. Selon la position du multiplexeur [61], l'unité centrale [64] est ainsi connectée à la tête de lecture sans contact [50] ou à la tête de lecture à contacts [28].

La présente invention a pour objectif de prévoir une alternative à cette structure classique de lecteur de carte à deux mode de fonctionnement.

Un objectif plus particulier de la présente invention est de prévoir un lecteur de carte à deux modes de fonctionnement qui puisse être réalisé de façon simple à partir d'un lecteur de carte à contacts classique, sans nécessiter une importante transformation matérielle du lecteur.

Cet objectif est atteint par un lecteur de carte à puce comprenant une unité centrale comportant des moyens pour émettre et recevoir sur un bus de communication des messages binaires se présentant sous un premier format déterminé par un protocole de communication pour carte à

puce à contacts, un dispositif de réception de carte comportant un connecteur de carte à contacts connecté à l'unité centrale par l'intermédiaire du bus de communication, et une tête de lecture de carte à puce sans contact comportant une interface série, dans lequel l'interface série de la tête de lecture sans contact est connectée directement au moins à un fil de données du bus de communication, et la tête de lecture sans contact est agencée de façon matérielle et/ou logicielle pour ne pas répondre à une commande d'activation de carte à puce à contacts reçue sur l'interface série, et répondre à une commande spécifique d'activation de la tête de lecture sans contact différente d'une commande d'activation de carte à puce à contacts.

Selon un mode de réalisation, la tête de lecture sans contact est en outre alimentée électriquement par un fil d'alimentation du bus de communication.

Selon un mode de réalisation, la tête de lecture sans contact comprend des moyens pour se placer dans un état d'inhibition à sa mise sous tension, et quitter l'état d'inhibition sur réception de la commande spécifique d'activation.

Selon un mode de réalisation, l'unité centrale comprend des moyens pour réaliser les opérations suivantes, sur réception d'un signal de détection de la présence d'une carte dans le lecteur : envoyer sur le bus de communication une commande d'activation de carte à contacts, et attendre une première réponse ; si la première réponse est reçue, établir ou chercher à établir une communication avec une carte à contacts ; si la première réponse n'est pas reçue dans un laps de temps déterminé, envoyer sur le bus de communication la commande spécifique d'activation de la tête de lecture

sans contact, et attendre une seconde réponse ; si la seconde réponse est reçue, établir ou chercher à établir une communication avec une carte sans contact.

Selon un mode de réalisation, la commande
5 d'activation de carte à contacts est une commande de remise à zéro selon la norme ISO 7816.

Selon un mode de réalisation, la commande spécifique d'activation de la tête de lecture est une commande susceptible de n'être jamais envoyée à une carte
10 à puce à contacts.

Selon un mode de réalisation, la commande spécifique d'activation de la tête de lecture est un signal envoyé sur au moins un fil du bus de communication qui n'est pas utilisé par les cartes à puce à contacts.

15 Selon un mode de réalisation, la tête de lecture sans contact comprend des moyens pour convertir des messages reçus sur l'interface série sous le premier format en messages se présentant sous un second format déterminé par un protocole de communication pour carte à
20 puce sans contact et, réciproquement, convertir des messages reçus sous le second format en messages se présentant sous le premier format.

Selon un mode de réalisation, la tête de lecture sans contact est intégrée dans un circuit de
25 faibles dimensions agencé à proximité ou à l'intérieur du dispositif de réception de carte.

La présente invention concerne également un tête de lecture pour carte à puce sans contact, comprenant une interface série pour recevoir ou émettre des messages se
30 présentant sous un premier format déterminé par un protocole de communication pour carte à puce à contacts, et des moyens pour se placer dans un état d'inhibition à sa mise sous tension, et quitter l'état d'inhibition sur

réception d'une commande spécifique d'activation reçue sur l'interface série.

Selon un mode de réalisation, l'état d'inhibition se traduit par le fait que la tête de lecture ne répond à aucune commande autre que la commande d'activation de la tête de lecture.

Selon un mode de réalisation, l'état d'inhibition se traduit par le fait que la tête de lecture ne répond à aucune commande autre que la commande d'activation de la tête de lecture ou une commande d'activation de carte à puce.

Selon un mode de réalisation, la tête de lecture comprend des moyens pour retourner dans l'état d'inhibition sur réception d'une commande de désactivation reçue sur l'interface série.

Selon un mode de réalisation, la tête de lecture comprend des moyens pour convertir des messages reçus sur l'interface série sous le premier format en messages se présentant sous un second format déterminé par un protocole de communication pour carte à puce sans contact et, réciproquement, convertir des messages reçus sous le second format en messages se présentant sous le premier format et pour répondre à une commande spécifique d'activation de la tête de lecture sans contact différente d'une commande d'activation de carte à puce à contacts.

Ces objets, caractéristiques et avantages ainsi que d'autres de la présente invention seront exposés plus en détail dans la description suivante d'un mode de réalisation d'un lecteur de carte à puce et d'une tête de lecture sans contact selon l'invention, en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

- la figure 1 représente sous forme de blocs

l'architecture électrique d'un lecteur de carte à puce et d'une tête de lecture sans contact selon l'invention,

- les figures 2A à 2C représentent divers exemples de cartes pouvant être lues par le lecteur de la figure 1, et

- la figure 3 est une vue éclatée d'un exemple de réalisation d'un dispositif de réception de carte selon l'invention.

La figure 1 représente un lecteur 10 de carte selon l'invention, comprenant de façon classique :

- une unité centrale 20,
- un bus de communication interne 60, ici du type ISO 7816, comportant un fil d'alimentation VCC, un fil de masse GND, un fil de données I/O, un fil d'horloge CLK, et un fil de remise à zéro RST, et
- un dispositif 40 de réception de carte pourvu d'un connecteur électrique 42 pour carte à puce à contacts.

Le dispositif 40 comprend de façon classique un logement 41 pour recevoir une carte 50 et est équipé d'un mécanisme d'insertion quelconque, manuel ou automatique (non représenté). A l'intérieur du logement 41 se trouve un connecteur 42 classique, à friction ou à atterrissage, ainsi qu'un détecteur de fin de course 43 délivrant un signal DET lorsqu'une carte est insérée. Le connecteur 42 comprend divers éléments de contact avec une carte à puce, par exemple des plots ou des lames métalliques, connectés chacun à l'un des fils du bus de communication 60.

Selon l'invention, le lecteur 10 comprend une tête de lecture 30 pour carte à puce sans contact comprenant une interface série 31 connectée directement au bus de communication 60, sans l'intermédiaire d'un multiplexeur ou tout autre moyen de commutation équivalent. La tête de

lecture 30 est par ailleurs connectée à une bobine d'antenne 44, agencée ici à proximité du connecteur 42, dans le dispositif 40 de réception de carte.

Selon l'invention, la tête de lecture sans contact 5 30 présente diverses caractéristiques d'ordre logiciel et fonctionnel qui vont être maintenant décrites, lui permettant d'être directement connectée au bus 60, pour l'obtention d'une façon simple et peu coûteuse d'un lecteur à deux modes de fonctionnement, sans qu'il soit 10 nécessaire de modifier la structure matérielle de l'unité centrale 20 ni les logiciels qu'elle utilise pour gérer des communications avec des cartes à contacts.

La tête de lecture 30 est d'une structure en soi classique et comprend un microprocesseur MP1, une mémoire 15 MEM1, une interface série 31 et une interface de communication sans contact 32.

L'interface sans contact 32 comprend de façon classique un circuit pilote DRV, un circuit modulateur MD et un circuit démodulateur DMD connectés aux bornes de la 20 bobine 44. Le circuit DRV délivre un signal d'excitation alternatif d'une fréquence normalisée de 125 kHz ou 13,56 MHz. Le circuit MD module le signal d'excitation en fonction de messages DTX à transmettre, fournis par le microprocesseur MP1. Le circuit DMD démodule le signal 25 d'excitation pour en extraire des messages DTR reçus par modulation de charge et couplage inductif. Les messages DTR sont fournis au microprocesseur MP1.

L'interface série 31 comporte des bornes ISO 7816 I/O, VCC, GND, CLK, RST. Elle est connectée aux fils I/O, 30 VCC et GND du bus 60 et n'est pas connectée ici aux fils RST et CLK. La borne I/O est connectée à un port d'entrée/sortie P1 du microprocesseur MP1. La borne RST, bien que n'étant pas connectée au fil RST, peut toutefois

être connectée à un port P2 du microprocesseur MP1 en prévision d'un mode de réalisation qui sera décrit plus loin.

Avantageusement la borne VCC, connectée au fil
5 correspondant du bus 60, est utilisée ici comme point d'alimentation électrique de l'ensemble de la tête de lecture 30.

Par ailleurs, la mémoire MEM1 comprend des données DATA et un programme PG30 présentant une structure en
10 couches classique, le programme PG30 comprenant divers sous-programmes PG31 à PG39 décrits par le tableau 1 ci-après.

Tableau 1 (contenu de la mémoire MEM1)

PG39	Programme de gestion de l'état inhibé/actif
PG38	Programme de gestion de l'interface série 31
PG37	Programme de conversion du protocole P _{CTL} en protocole ISO 7816
PG36	Programme de conversion du protocole ISO 7816 en protocole P _{CTL}
PG35	Programme de gestion de la sécurité
PG34	Algorithme de cryptographie
PG33	Algorithme de décodage des messages DTR
PG32	Algorithme de codage des messages DTX
PG31	Système d'exploitation ("operating system") du microprocesseur MP1

15

Les programmes PG32 et PG33, en soi classiques, assurent respectivement le codage des messages DTX envoyés à une carte sans contact et le décodage des messages DTR reçus de la carte. Le programme PG35 gère
20 les procédures d'authentification des cartes sans contact, et s'appuie sur le programme PG34 pour générer

des mots binaires d'authentification codés par cryptographie. Le programme PG36 assure la conversion des messages reçus sur l'interface série 31 dans le format ISO 7816-4 en messages se présentant sous un format
5 défini par le protocole de communication sans contact, que l'on désignera P_{CTL} . Ce protocole n'ayant pas encore fait l'objet d'une normalisation, chaque concepteur de circuit intégré est, à ce jour, libre de choisir celui qui lui semble le plus approprié. Ainsi, à titre
10 d'exemple non limitatif, le format P_{CTL} prévu par la demanderesse pour l'envoi de commandes à une carte sans contact comprend les quatre octets suivants :

CODE : code de la commande
ADD : adresse dans la mémoire de la carte
15 CRC1 : premier octet de signature
CRC2 : deuxième octet de signature

Dans ce cas, les commandes ADPU prévues par la norme ISO 7816-4, reçues sous le format suivant :

CLA	INS	P1	P2	Lc	DATA	Le
-----	-----	----	----	----	------	----

20 sont converties en commandes du type précité, et inversement.

Pour fixer les idées, une commande ISO du type READ comprenant les octets suivants (exprimés en hexadécimal):

25 CLA = 80_h (classe propriétaire)
INS = B2_h (commande de lecture)
P1 = xx_h (numéro du bloc à lire)
P2 = 04_h (paramètre par défaut)
L = 3 (nombre d'octets à lire)

30 est convertie en une commande P_{CTL} du type :

CODE = 30h
Adresse = xx/4

CRC1

CRC2

On voit ici que la conversion de format peut porter non seulement sur le format des commandes mais également sur
5 les codes des commandes et les valeurs des champs d'adresse, selon les nécessités de l'application et la structure de la mémoire de la carte sans contact utilisée.

De façon complémentaire, le programme PG37
10 convertit les messages reçus par l'interface sans contact 32 sous le format P_{CTL} en réponses ISO 7816-4 du type :

(Corps)	(suffixe 1)	(suffixe 2)
Champ de données	SW1	SW2

15 ces commandes étant envoyées sur le bus 60 par l'intermédiaire de l'interface série 31.

D'autre part, le programme PG38 est un programme de supervision du fonctionnement général de la tête de lecture 30 et de coordination des autres programmes PG32
20 à PG37, permettant par ailleurs la programmation de certaines options de la tête de lecture 30 et de certains registres d'état du microprocesseur MP1. De façon générale le programme PG38 envoie toujours une réponse sur le bus 60, par exemple un message d'erreur quand une
25 commande n'a pas été exécutée par une carte sans contact.

Selon l'invention, le programme PG39 est prévu pour empêcher que le programme PG38 ait le contrôle de l'interface série 31 à la mise sous tension de la tête de lecture 30, tant qu'une commande d'activation spécifique
30 n'a pas été envoyée à la tête de lecture. Le programme PG39 maintient la tête de lecture 30 dans un état inhibé tant que la commande d'activation n'a pas été reçue,

l'état d'inhibition étant défini par le fait que la tête de lecture n'émet aucune réponse à une commande reçue sur l'interface série 31, hormis la commande d'activation précitée.

- 5 Le tableau 2 ci-après décrit schématiquement le fonctionnement du programme PG39 et montre comment ce dernier passe la main au programme PG38 quand la commande d'activation est reçue. Les étapes commençant par le chiffre 39 sont des étapes du programme PG39, et celles
- 10 commençant par le chiffre 38 relèvent du programme PG38. Quand un branchement n'est pas prévu (colonne de droite du tableau), l'étape suivante exécutée est celle qui suit immédiatement l'étape en cours. Par ailleurs, la prévision d'une commande de désactivation peut être
- 15 considérée comme optionnelle si la tension d'alimentation VCC sur le bus 60 est supprimée au terme d'une communication sans contact.

20 Tableau 2 (programmes PG39 et PG38)

Etape	Opération	Branchement
39.1	Démarrage/mise sous tension	
39.2	Commande reçue ?	non : retour à 39.2
39.3	Commande reçue = ACTIV	non : retour à 39.2
39.4	Envoyer réponse : OK-ACTIV	aller à 38.1
39.5	(retour de PG38) Commande reçue = DESACTIV	oui : aller à 39.2 non : retour à 38.1
39.6	Envoyer réponse OK-DESACTIV	
38.1	Commande reçue ? (temporisation)	non : aller à 39.5
38.2	Exécuter commande ou transmettre commande sous le format P _{CTL} à l'interface sans contact 32	

38.3	Envoyer réponse ISO sur le bus 60 ou répercuter sous le format ISO une réponse reçue d'une carte sans contact	
38.4	Fin de communication ?	oui : aller à 39.5 non : aller à 38.1

Selon l'invention, les commandes d'activation ACTIV et de désactivation DESACTIV reçues sous le format ISO sont de préférence des commandes d'un type jamais envoyé ou susceptible de n'être jamais envoyé à une carte à contacts par l'unité centrale 20. En d'autres termes, les suites de bits formant ces commandes ne doivent pas se retrouver dans l'ensemble des commandes existantes des cartes à contacts. Il s'agit par exemple de commandes interdites par la norme ISO 7816 (CLA interdite, INS interdite,...) ou de commandes incorporant une suite d'octets particulière ayant une probabilité très faible d'être utilisée au cours d'une communication avec une carte à contacts.

Pour fixer les idées, on trouvera ci-après des exemples de commandes ISO pouvant être retenues comme commandes d'activation et de désactivation.

Commande d'activation :

CLA = 8E_h (classe propriétaire)
INS = AA_h (code de la commande ACTIV)
P1 = 55_h
P2 = BC_h
L = 0 (pas de paramètre demandé en réponse)

Commande de désactivation :

CLA = 8E_h
INS = AD_h (code de la commande DESACTIV)
P1 = 55_h
P2 = BC_h

L = 0 (pas de paramètre demandé en réponse)

Dans une variante de réalisation, les commandes d'activation ou de désactivation peuvent également prendre la forme d'une ou de plusieurs impulsions ou
5 signaux envoyés sur un ou plusieurs fils du bus de communication 60, autres que les fils VCC, GND, RST, CLK, I/O, de tels fils étant prévus par la norme ISO 7816 mais généralement inutilisés par les cartes à puce à contacts.

En définitive, la tête de lecture selon l'invention
10 ne répond pas à des commandes ISO circulant sur le bus 60 tant qu'elle est dans l'état inhibé. Les risques de collision avec des réponses envoyées sur le bus 60 par une carte à contacts sont ainsi écartés.

Le fonctionnement du lecteur 10 selon l'invention
15 sera mieux compris à la lecture de la description suivante de l'unité centrale 20.

L'unité centrale 20, d'une structure en soi classique, comprend essentiellement un microprocesseur MP2, une mémoire MEM2 et, accessoirement, un clavier 21
20 et un écran d'affichage 22. Le microprocesseur MP2 comprend un port série 23 connecté aux fils VCC, GND, I/O, CLK et RST du bus de communication 60.

La mémoire MEM2 comprend des données DATA et un programme PG20 en couches comprenant divers sous-
25 programmes PG21 à PG25 décrits par le tableau 3 ci-après.

Tableau 3 (contenu de la mémoire MEM2)

PG25	Programme de sélection du mode de fonctionnement
PG24	Programme application du mode sans contact
PG23	Programme application du mode contact
PG22	Gestion du protocole de communication ISO 7816

PG21	Système d'exploitation ("operating system") du microprocesseur MP2
------	--------------------------------------------------------------------

Le programme PG22, ou couche "protocole" du logiciel du lecteur, est un programme classique assurant la mise en forme ISO des commandes ainsi que la gestion des communications. Le programme application PG23, également classique, est prévu pour gérer une transaction avec une carte à contacts. En pratique, l'unité centrale 20 peut utiliser une pluralité de programmes applications PG23 afin de pouvoir communiquer avec une pluralité de carte à contacts d'origines différentes, chaque fabricant de cartes définissant son propre jeu de commandes tout en respectant les recommandations de la norme ISO. Dans ce cas, un programme de reconnaissance de la carte insérée et de sélection du programme application correspondant sera prévu, comme cela est bien connu de l'homme de l'art.

Le programme application PG24, en soi classique, permet de gérer une communication sans contact. Ici également, ce programme dépend du jeu de commandes utilisé par la carte sans contact et de son fabricant. Plusieurs programmes application sans contact sont donc susceptibles de coexister dans la mémoire MEM2.

Selon l'invention, le programme PG25 permet de sélectionner le mode de fonctionnement du lecteur et d'activer si nécessaire la tête de lecture 30. Le fonctionnement du programme PG25 est résumé par le tableau 4 ci-après. Les étapes commençant par les chiffres 23, 24 et 25 relèvent respectivement des programmes PG23, PG24 et PG25. La priorité est donnée au dialogue en mode contact. Si aucune carte à contacts ne répond à la commande d'activation ISO 7816, c'est-à-dire

au passage à 1 ou à 0 du signal RST sur le bus 60, l'unité centrale 20 active la tête de lecture 30 et cherche à établir une communication avec une carte sans contact. Si la tentative échoue, un message d'erreur est
5 envoyé à l'utilisateur.

Tableau 4 (programmes PG23, PG24 et PG25)

Etape	Opération	Branchement
25.1	Démarrage/mise sous tension	
25.2	Carte insérée ? (signal DET reçu ?)	oui : aller à 23.1 non : retour à 25.2
25.3	Envoi de la commande ACTIV (activation tête de lecture 30)	aller à 24.1
25.4	Envoi d'un message d'erreur : carte absente ou à l'envers	
25.5	Envoi de la commande DESACTIV (désactivation tête de lecture 30)	aller à 25.2
23.1	Recherche d'une communication avec une carte à contacts : remise à zéro sur le fil RST	
23.2	Réponse ISO 7816 à remise à zéro reçue ? (communication établie ?)	non : aller à 25.3
23.3	Dialogue en mode contact	
23.4	Fin du dialogue	aller à 25.2
24.1	Recherche d'une communication avec une carte sans contact	
24.2	Communication établie ?	non : aller à 25.4
24.3	Dialogue en mode sans contact	
24.4	Fin du dialogue	aller à 25.5

Bien entendu, la présente invention est susceptible
10 de diverses variantes et modes de réalisation. Notamment,

le fait que la tête de lecture ne réponde pas à une commande de remise à zéro ISO 7816 n'implique pas obligatoirement qu'une telle réponse ne soit pas prévue dans le programme PG39. A titre d'exemple, le tableau 5

5 ci-après décrit une variante du programme PG39 dans laquelle des étapes 39.31 à 39.34 sont prévues à cet effet. Dans ce cas, il est impératif que la borne RST de l'interface 31 ne soit pas connectée au fil RST du bus

10 60, de manière que les étapes 39.31 à 39.34 ne soient jamais exécutées. En réalité, ces étapes sont prévues pour permettre à la tête de lecture 30 de répondre à une commande de remise à zéro ISO dans le cadre de la réalisation d'un lecteur exclusivement sans contact. Une telle variante de réalisation du programme PG39 rend la

15 tête de lecture 30 polyvalente et adaptée à tous types d'applications.

Tableau 5 (variante des étapes 39.1 à 39.3)

Etape	Opération	Branchement
39.1	Démarrage/mise sous tension	
39.2	Commande reçue ?	non : retour à 39.2
39.3	Commande reçue = ACTIV	non : aller à 39.32
39.4	Envoyer réponse : OK-ACTIV	aller à 38.1*
39.31	Commande reçue = Remise à zéro ISO ?	non : retour à 39.2
39.32	Envoi d'un message P_{TCL} d'activation d'une carte sans contact	
39.33	Réponse de la carte sans contact reçue ?	non : retour à 39.2
39.34	Envoyer réponse normalisée ISO 7816-2	aller à 38.1*

(* voir Tableau 2)

20

Il ressort de ce qui précède que le lecteur 10

selon l'invention est en mesure de lire tout type de carte à puce présente dans le dispositif de réception 40.

Pour fixer les idées, les figures 2A à 2C représentent trois types de cartes classiques pouvant
5 être lues. La figure 2A représente une carte hybride 51 équipée d'un micromodule 52 comportant à la fois des plages de contact 52-1 et une bobine 52-2. La figure 2B représente une carte 53 exclusivement sans contact, équipée d'un micromodule 54 ne comportant qu'une bobine,
10 et la figure 2C représente une carte 55 exclusivement à contacts, équipée d'un micromodule 56 ne comportant que des plages de contact.

Toutefois, comme on l'a déjà indiqué, les avantages de l'invention ne se limitent pas à la réalisation d'un
15 lecteur à deux modes de fonctionnement mais concernent également la transformation d'un lecteur de carte conventionnel en un lecteur à deux modes de fonctionnement. Ainsi, il ressort de ce qui précède que l'adjonction de la tête de lecture 30 à un lecteur de
20 carte à contacts ne nécessite que l'ajout des programmes PG24 et PG25 dans la mémoire MEM2.

De plus, la tête de lecture sans contact 30 peut être ajoutée de façon simple à un lecteur sans qu'il soit nécessaire de modifier la structure matérielle du lecteur
25 et celle du dispositif de réception de carte 40. Il suffit en pratique de brancher l'interface série 31 de la tête de lecture 30 sur le bus de communication 60, par exemple au moyen d'un connecteur mâle/femelle intercalé entre le connecteur de l'unité centrale 20 et le
30 connecteur du bus 60, ou encore en procédant de la façon décrite ci-après, pour disposer d'un lecteur à deux modes de fonctionnement.

La figure 3 représente un exemple simple

d'adaptation d'un lecteur de carte à contacts conventionnel, permettant de réaliser un lecteur à deux modes de fonctionnement selon l'invention. Le dispositif 40 de réception de carte comprend de façon classique un
5 boîtier plastique 60 prévu pour recevoir une carte, représenté par une vue de dessous sans le fond du boîtier. Le boîtier comprend des lames souples 61 qui sont bombées pour former un connecteur à friction. Les lames 61 se prolongent à l'extérieur du boîtier 60 pour
10 former des broches de connexion 62 destinées à être soudées sur une carte à circuit imprimé.

La bobine d'antenne 44 et les autres éléments (MP1, MEM1, 32) de la tête de lecture sans contact 30 prennent la forme de composants plats soudés sur une plaquette à
15 circuit imprimé 71 qui est montée dans un boîtier plastique 70 similaire au boîtier 60. Le boîtier 70 comporte des broches de connexion 72 coïncidant avec des broches 62 du boîtier 60, pour la connexion de la tête de lecture 30 au bus de communication du lecteur. Ainsi, la
20 transformation d'un lecteur de carte conventionnel ne nécessite que le montage du boîtier 70 sur le boîtier 60, et le soudage des broches 72 sur les broches 62.

Dans l'exemple représenté, la bobine 44 est agencée sur la plaquette 71 de manière à se retrouver en regard
25 du micromodule 54 de la carte sans contact 53 représentée en figure 2B, quand celle-ci est insérée dans le boîtier 60. Toutefois, une antenne de plus grande taille rayonnant un champ magnétique dans l'ensemble du boîtier 60 peut être prévue, pour la lecture d'une carte sans
30 contact comprenant une bobine d'antenne de grand diamètre.

Il apparaîtra clairement à l'homme de l'art que la présente invention est susceptible de nombreuses autres

variantes et perfectionnements. Notamment, la tête de lecture selon l'invention peut être réalisée sous la forme d'une puce spécifique ("ASIC") de faibles dimensions comportant une bobine d'antenne intégrée, la
5 puce étant dans ce cas agencée à l'intérieur même du dispositif de réception de carte, à proximité du connecteur.

Par ailleurs, bien que la description qui précède se réfère à la norme ISO 7816, il apparaîtra clairement à
10 l'homme de l'art que les idées, principes et caractéristiques de l'invention sont transposables sans difficulté à d'autres types de lecteurs de carte, notamment aux lecteurs de cartes bancaires répondant à la norme AFNOR

REVENDICATIONS

1. Lecteur (10) de carte à puce (50, 51, 53, 55) comprenant :

- une unité centrale (20) comportant des moyens (MP2, MEM2, PG20, 23) pour émettre et recevoir sur un bus de communication (60) des messages binaires se présentant sous un premier format déterminé par un protocole (ISO 7816) de communication pour carte à puce à contacts,
- un dispositif (40) de réception de carte comportant un connecteur (42) de carte à contacts connecté à l'unité centrale (20) par l'intermédiaire du bus de communication (60), et
- une tête de lecture (30) de carte à puce sans contact (53) comportant une interface série (31), caractérisé en ce que :
 - l'interface série (31) de la tête de lecture sans contact (30) est connectée directement au moins à un fil de données (I/O) du bus de communication (60), et
 - la tête de lecture sans contact (30) est agencée de façon matérielle et/ou logicielle pour ne pas répondre à une commande d'activation de carte à puce à contacts reçue sur l'interface série (31), et répondre à une commande spécifique (ACTIV) d'activation de la tête de lecture sans contact différente d'une commande d'activation de carte à puce à contacts.

2. Lecteur selon la revendication 1, dans lequel la tête de lecture sans contact (30) est en outre alimentée électriquement par un fil d'alimentation (Vcc) du bus de communication (60).

3. Lecteur selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel la tête de lecture sans contact (30) comprend des moyens (MP1, PG39) pour se placer dans un état

d'inhibition à sa mise sous tension, et quitter l'état d'inhibition sur réception de ladite commande spécifique d'activation (ACTIV).

4. Lecteur selon la revendication 3, dans lequel
5 l'unité centrale (20) comprend des moyens (MP2, PG20) pour réaliser les opérations suivantes, sur réception d'un signal de détection (DET) de la présence d'une carte dans le lecteur :

- envoyer sur le bus de communication (60) une
10 commande d'activation de carte à contacts, et attendre une première réponse,

- si la première réponse est reçue, établir ou chercher à établir une communication avec une carte à contacts,

15 - si la première réponse n'est pas reçue dans un laps de temps déterminé, envoyer sur le bus de communication (60) ladite commande spécifique (ACTIV) d'activation de la tête de lecture sans contact, et attendre une seconde réponse,

20 - si la seconde réponse est reçue, établir ou chercher à établir une communication avec une carte sans contact.

5. Lecteur selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel ladite commande d'activation de carte à
25 contacts est une commande de remise à zéro selon la norme ISO 7816.

6. Lecteur selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel ladite commande spécifique (ACTIV) d'activation de la tête de lecture est une commande
30 susceptible de n'être jamais envoyée à une carte à puce à contacts.

7. Lecteur selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel ladite commande spécifique (ACTIV)

d'activation de la tête de lecture est un signal envoyé sur au moins un fil du bus de communication (60) qui n'est pas utilisé par les cartes à puce à contacts.

8. Lecteur selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel la tête de lecture sans contact (30) comprend des moyens (MP1, PG30) pour convertir des messages reçus sur l'interface série (31) sous le premier format en messages se présentant sous un second format déterminé par un protocole (P_{TCL}) de communication pour carte à puce sans contact et, réciproquement, convertir des messages reçus sous le second format en messages se présentant sous le premier format.

9. Lecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tête de lecture sans contact (30) est intégrée dans un circuit de faibles dimensions agencé à proximité ou à l'intérieur du dispositif (40) de réception de carte.

10. Tête de lecture (30) pour carte à puce sans contact, comprenant une interface série (31) pour recevoir ou émettre des messages se présentant sous un premier format déterminé par un protocole de communication pour carte à puce à contacts (ISO 7816), caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens (MP1, PG39) pour se placer dans un état d'inhibition à sa mise sous tension, et quitter l'état d'inhibition sur réception d'une commande spécifique d'activation (ACTIV) reçue sur l'interface série (31).

11. Tête de lecture selon la revendication 10, dans laquelle l'état d'inhibition se traduit par le fait que la tête de lecture ne répond à aucune commande autre que ladite commande d'activation (ACTIV) de la tête de lecture.

12. Tête de lecture selon la revendication 10, dans laquelle l'état d'inhibition se traduit par le fait que la tête de lecture ne répond à aucune commande autre que ladite commande d'activation (ACTIV) de la tête de lecture ou une commande d'activation (RST) de carte à puce.

13. Tête de lecture selon l'une des revendications 10 à 12, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens pour retourner dans l'état d'inhibition sur réception d'une commande de désactivation (DESACTIV) reçue sur l'interface série.

14. Tête de lecture selon l'une des revendications 10 à 13, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens (MP1, PG36, PG37) pour convertir des messages reçus sur l'interface série sous le premier format en messages se présentant sous un second format déterminé par un protocole de communication pour carte à puce sans contact (P_{CTL}) et, réciproquement, convertir des messages reçus sous le second format en messages se présentant sous le premier format et pour répondre à une commande spécifique (ACTIV) d'activation de la tête de lecture sans contact différente d'une commande d'activation de carte à puce à contacts.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

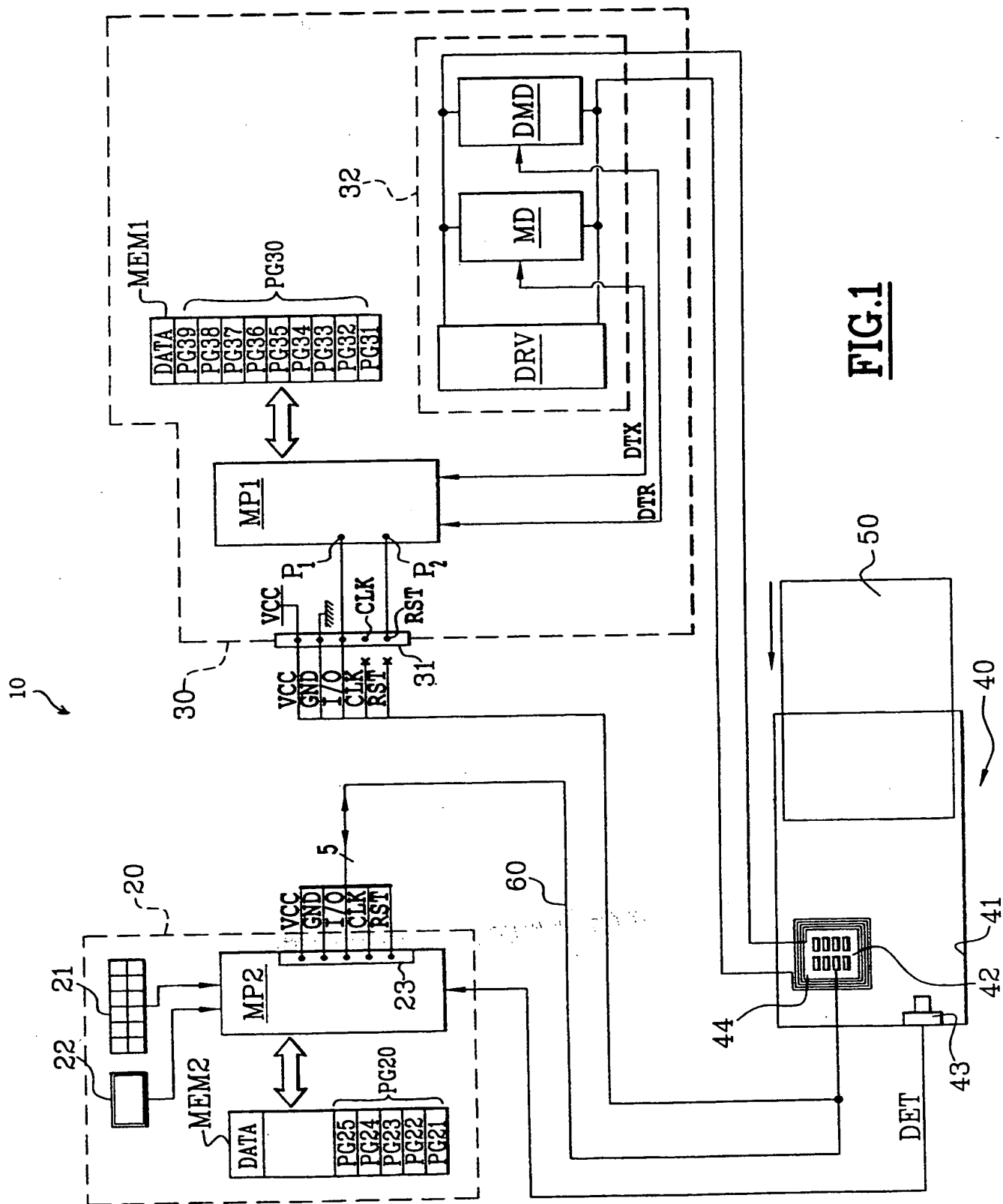


FIG.1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

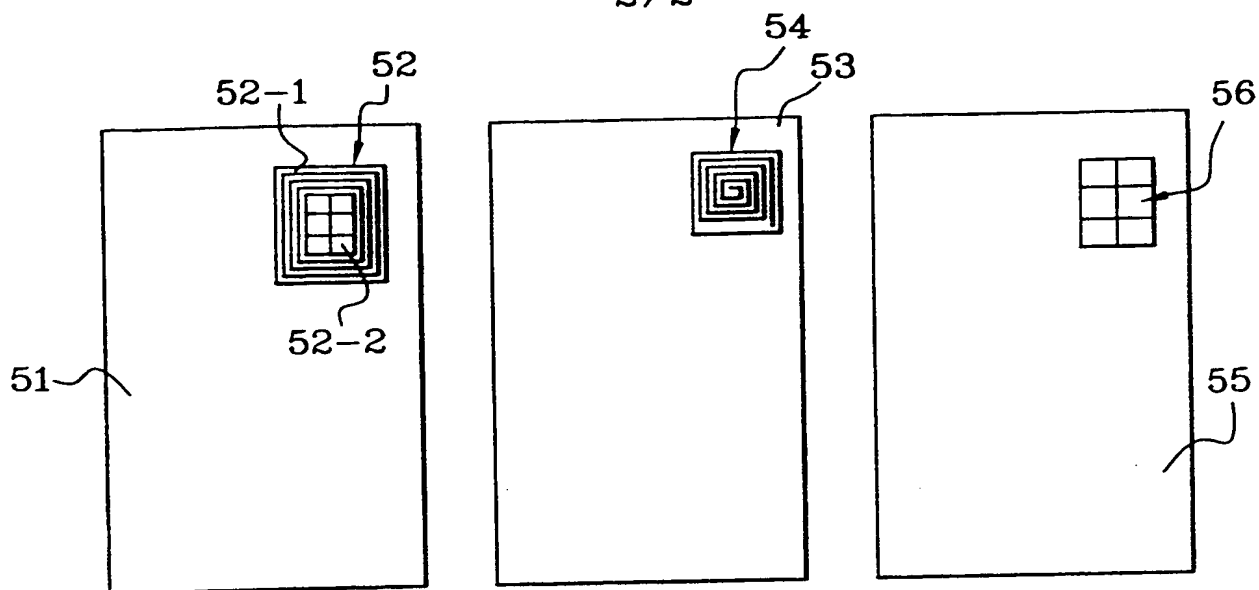


FIG.2A

FIG.2B

FIG.2C

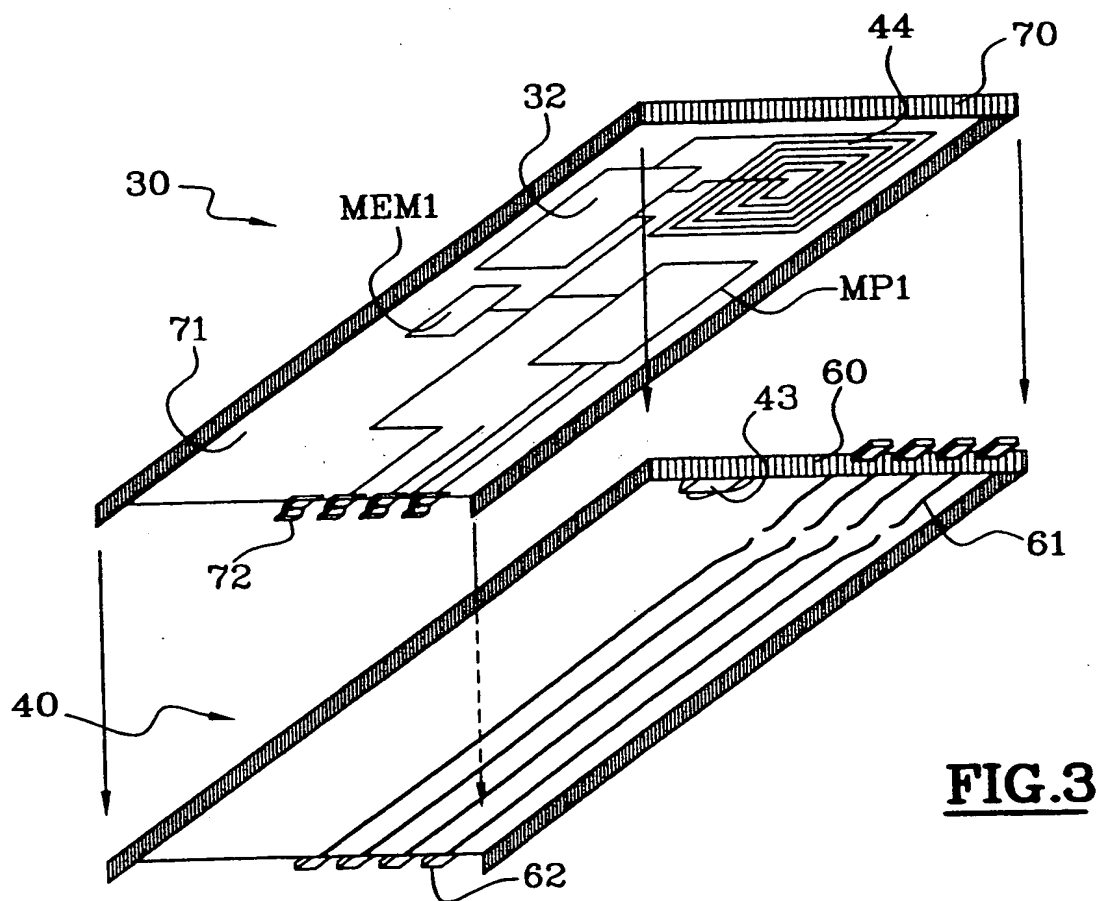


FIG.3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 99/02083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G06K7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 97 46964 A (INDALA CORP) 11 December 1997 (1997-12-11) page 11, line 17 -page 12, line 24; figures 7,10	1
A	US 5 799 171 A (KONDOU YOUKO) 25 August 1998 (1998-08-25) abstract; claim 5	1,3,9,10
A	FR 2 701 133 A (GEMPLUS CARD INT) 5 August 1994 (1994-08-05) abstract page 5, line 12 -page 6, line 24 page 8, line 20 - line 27	1
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 November 1999

Date of mailing of the international search report

10/12/1999

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lindholm, A-M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 99/02083

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>FR 2 752 076 A (INSIDE TECHN. SOCIETE ANONYM) 6 February 1998 (1998-02-06) page 1, line 19 -page 2, line 22 page 3, line 30 -page 4, line 3 -----</p>	10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 99/02083

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9746964	A	11-12-1997	AU 3151297 A	05-01-1998
US 5799171	A	25-08-1998	JP 8315090 A	29-11-1996
			EP 0744708 A	27-11-1996
FR 2701133	A	05-08-1994	DE 69411889 D	27-08-1998
			DE 69411889 T	14-01-1999
			EP 0682792 A	22-11-1995
			ES 2118382 T	16-09-1998
			WO 9418628 A	18-08-1994
			JP 8502846 T	26-03-1996
			SG 48123 A	17-04-1998
			US 5651116 A	22-07-1997
FR 2752076	A	06-02-1998	AU 3624497 A	25-02-1998
			CN 1227646 A	01-09-1999
			EP 0917684 A	26-05-1999
			WO 9806057 A	12-02-1998

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Recherche Internationale No

PCT/FR 99/02083

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 G06K7/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G06K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 97 46964 A (INDALA CORP) 11 décembre 1997 (1997-12-11) page 11, ligne 17 -page 12, ligne 24; figures 7,10	1
A	US 5 799 171 A (KONDOU YOUKO) 25 août 1998 (1998-08-25) abrégé; revendication 5	1,3,9,10
A	FR 2 701 133 A (GEMPLUS CARD INT) 5 août 1994 (1994-08-05) abrégé page 5, ligne 12 -page 6, ligne 24 page 8, ligne 20 - ligne 27	1
	--- -/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

29 novembre 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

10/12/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Lindholm, A-M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Recherche Internationale No
PCT/FR 99/02083

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 752 076 A (INSIDE TECHN. SOCIETE ANONYM) 6 février 1998 (1998-02-06) page 1, ligne 19 -page 2, ligne 22 page 3, ligne 30 -page 4, ligne 3 -----	10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Recherche Internationale No

PCT/FR 99/02083

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9746964 A	11-12-1997	AU 3151297 A	05-01-1998
US 5799171 A	25-08-1998	JP 8315090 A	29-11-1996
		EP 0744708 A	27-11-1996
FR 2701133 A	05-08-1994	DE 69411889 D	27-08-1998
		DE 69411889 T	14-01-1999
		EP 0682792 A	22-11-1995
		ES 2118382 T	16-09-1998
		WO 9418628 A	18-08-1994
		JP 8502846 T	26-03-1996
		SG 48123 A	17-04-1998
		US 5651116 A	22-07-1997
FR 2752076 A	06-02-1998	AU 3624497 A	25-02-1998
		CN 1227646 A	01-09-1999
		EP 0917684 A	26-05-1999
		WO 9806057 A	12-02-1998

THIS PAGE BLANK (USPTO)